

## **LAPORAN TUGAS PRARANCANGAN PABRIK**

# **PRARANCANGAN PABRIK AMMONIUM NITRAT DARI AMMONIA DAN ASAM NITRAT DENGAN KAPASITAS 100.000 TON PER TAHUN**



**Oleh :**

**Gempar Hanuraga**

**D 500 010 034**

**Dosen Pembimbing :**

**Ir. H. Haryanto.A.R , M.S**

**Malik Mustofa, ST, M.Sc**

**JURUSAN TEKNIK KIMIA FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA  
SURAKARTA**

**2012**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**JURUSAN TEKNIK KIMIA**

---

Nama : Gempar Hanuraga  
NIM : D 500 010 034  
Judul TPP : Prarancangan Pabrik Ammonium Nitrat dari Ammonia dan Asam Nitrat  
Kapasitas 100.000 Ton per Tahun.  
Dosen Pembimbing : 1. Ir. H. Haryanto, AR, MS  
2. Malik Mustofa, ST, MT

Surakarta, Maret 2012

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

Ir. H. Haryanto, AR, MS  
NIP. 196307051990031002

Malik Musthofa, ST, MSc  
NIK. 990

Mengetahui,

Dekan Teknik

Ketua Jurusan Teknik Kimia

Ir. Agus Riyanto, MT  
NIK. 483

Ir. H. Haryanto, AR, MS  
NIP. 196307051990031002

## INTISARI

Prarancangan pabrik ammonium nitrat ini dimaksudkan untuk memenuhi kebutuhan industri – industri berbahan baku ammonium nitrat. Pabrik ammonium nitrat berkapasitas 100.000 ton/tahun ini direncanakan akan didirikan di Cikampek Jawa Barat dengan pertimbangan dekat dengan bahan baku (ammonia dan asam nitrat) dan mudah daerah pemasarannya. Pabrik ini dirancang untuk menghasilkan produk ammonium nitrat 99 %, dengan bahan baku ammonia dan asam nitrat, direncanakan beroperasi selama 330 hari dalam satu tahun. Proses pembuatan ammonium nitrat dilangsungkan dalam reaktor bubble dengan coil pendingin, berlangsung pada suhu 65°C dan tekanan 1,5 atm serta reaksi bersifat *eksotermis* dan *irreversibel*.

Unit pendukung proses terdiri dari unit penyedia air domestik sebanyak 1.593,7400 kg/jam serta unit penyedia air proses yaitu sebagai pendingin sebanyak 17.692,5418 kg/jam, dan sebagai penyedia *steam* sebanyak 18.917,1725 kg/jam yang diperoleh dari *boiler* dengan bahan bakar *fuel oil* sebanyak 44.679,4852 liter/jam, kebutuhan air tersebut diperoleh dari air sungai Citarum. Kebutuhan listrik disuplai dari PLN dan *generator set* sebesar 400 kW sebagai cadangan

Modal tetap yang diperlukan untuk mendirikan pabrik sebesar Rp. 99.249.145.176.418,1 dan modal kerja sebesar Rp 420.713.493.267,10. Dari analisis ekonomi terhadap pabrik ini menunjukkan keuntungan sebelum pajak sebesar Rp 66.784.977.419,81 per tahun dan sesudah pajak sebesar Rp 33.392.488.709,91 per tahun. Persen *Return On Investment* (ROI) sebelum pajak 67,29%, dan sesudah pajak 33,68%, sedangkan *Pay Out Time* (POT) sebelum pajak 1,23 tahun dan sesudah pajak 2,29 tahun. *Break Event Point* sebesar 50,20% dan *Shut Down Point* 40,58%. *Discounted Cash Flow* (DCF) terhitung sebesar 44%. Dari data analisis kelayakan dapat disimpulkan, bahwa pabrik ini menguntungkan dan layak didirikan.

## PERSEMBAHAN

Tugas prarancangan pabrik ini saya persembahkan kepada :

- Ayah dan Ibu pemilik kasih sayang yang tak pernah lekang oleh waktu, yang telah memberikan motivasi, perhatian, dukungan, kepercayaan dan do'a.
- Adikku, Aprillia terima kasih atas semua pengertiannya, terima kasih atas semua semangat yang kau berikan.
- Sahabat-sahabatku, Burhan , Cahyo, Wahyu, Fajar, Chandra, Dewi, yang selalu membantu dan memberikan informasi yang dibutuhkan demi terselesainya Tugas Akhir ini.
- Dan semua pihak yang telah tidak dapat disebutkan satu-persatu dengakeikhlasan dan ketulusan dari lubuk hati yang paling dalam.
- Almamater.

## MOTTO

- ❖ Sesungguhnya Allah SWT tidak akan merubah nasib suatu kaum sehingga mereka merubah nasib mereka sendiri (QS : 13. 11).
- ❖ Ketika bertahan dari hantaman keras gelombang kehidupan , saat itu pula proses hidup berbuah pengalaman sempurna.
- ❖ Maka apabila kamu telah selesai dari satu pekerjaan, masukilah dengan sungguh-sungguh pekerjaan yang lain ( QS. 94 : 7 ).
- ❖ Setiap orang mempunyai karakter yang berbeda, pahamiilah karakter orang-orang disekitarmu, itulah salah satu jalan kesuksesanmu.

## KATA PENGANTAR



*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Alhamdulillah, puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat hidayah dan petunjuknya-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan tugas akhir prarancangan pabrik kimia ini dengan baik. Tak lupa sholawat serta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga, sahabat dan seluruh pengikutnya.

Tugas Prarancangan Pabrik Kimia merupakan tugas akhir yang harus diselesaikan oleh setiap mahasiswa Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta sebagai prasyarat untuk menyelesaikan jenjang studi sarjana. Dengan tugas ini diharapkan kemampuan penalaran dan penerapan teori-teori yang telah diperoleh selama kuliah dapat berkembang dan dapat dipahami dengan baik.

Judul Tugas Akhir ini adalah **Prarancangan Pabrik Ammonium Nitrat dari Ammonia dan Asam Nitrat Kapasitas 100.000 Ton per Tahun.**

Adanya prarancangan pabrik ini diharapkan dapat memperkaya alternatif industri masa depan bagi Indonesia.

Penyelesaian penyusunan laporan tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan dan bimbingan serta dorongan dari berbagai pihak. Melalui laporan ini penyusun ingin mengucapkan terima kasih yang tiada terhingga, terutama kepada :

1. Bapak Ir. Agus Riyanto, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Bapak Ir. H. Haryanto AR, MS, selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Surakarta, serta selaku Dosen Pembimbing I.
3. Bapak Malik Mustofa, ST, MSc, selaku Dosen Pembimbing II.

4. Bapak dan Ibu Dosen Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Surakarta atas segala bimbingan dan arahannya.
5. Keluarga yang selalu mendoakan dan memberi semangat serta dukungan.
6. Teman-teman Teknik Kimia UMS serta yang selalu memberikan dorongan dan motivasi.

Penyusun menyadari bahwa dalam penyusunan laporan tugas akhir ini masih banyak terdapat kekurangan dan kesalahan, untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritik membangun demi kesempurnaan laporan ini. Dan semoga laporan ini bermanfaat bagi semua pihak. Akhir kata penulis mohon maaf apabila ada salah kata, dan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

Surakarta, Maret 2012

Penyusun

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>INTISARI .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN MOTO .....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR LAMBANG .....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>x</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1. Latar Belakang Masalah .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Kapasitas Rancangan .....</b>	<b>3</b>
<b>1.3 Pemilihan Lokasi Pabrik .....</b>	<b>4</b>
<b>1.4 Tinjauan Pustaka .....</b>	<b>6</b>
<b>1.4.1 Macam-macam Proses .....</b>	<b>6</b>
<b>1.4.2 Kegunaan Produk .....</b>	<b>8</b>
<b>1.4.3 Sifat Fisika dan Sifat Kimia Bahan Baku dan Produk.....</b>	<b>9</b>
<b>1.4.4 Tinjauan Secara Umum.....</b>	<b>13</b>



## **BAB II DISKRISI PROSES**

<b>2.1 Spesifikasi Bahan Baku dan Produk .....</b>	<b>11</b>
<b>2.1.1 Spesifik Bahan Baku .....</b>	<b>11</b>
<b>2.1.2 Spesifik Produk .....</b>	<b>15</b>
<b>2.2 Konsep Proses.....</b>	<b>15</b>
<b>2.2.1 Dasar Reaksi .....</b>	<b>15</b>
<b>2.2.2 Kondisi Operasi .....</b>	<b>16</b>
<b>2.2.3 Tinjauan Thermodinamika .....</b>	<b>16</b>
<b>2.2.4 Tinjauan Kinetika .....</b>	<b>18</b>
<b>2.3 Langkah Proses .....</b>	<b>20</b>
<b>2.3.1 Tahap Penyiapan Bahan Baku .....</b>	<b>21</b>
<b>2.3.2 Tahap reaksi .....</b>	<b>21</b>
<b>2.3.3 Tahap Pemisahan dan Pemurnian Produk .....</b>	<b>21</b>
<b>2.3.4 Tahap Pembentukan Produk .....</b>	<b>22</b>
<b>2.4 Diagram Alir Proses.....</b>	<b>22</b>
<b>2.4.1 Neraca Massa.....</b>	<b>22</b>
<b>2.4.2 Neraca Panas .....</b>	<b>25</b>
<b>2.5 Lay Out Pabrik dan Peralatan .....</b>	<b>30</b>
<b>2.5.1 Lay Out Pabrik.....</b>	<b>30</b>
<b>2.5.2 Tata Letak Peralatan .....</b>	<b>35</b>

### **BAB III SPESIFIKASI ALAT PROSES**

<b>3.1 Bucket Elevator .....</b>	<b>32</b>
<b>3.2 Blower.....</b>	<b>32</b>
<b>3.3 Evaporator .....</b>	<b>34</b>
<b>3.4 Filter .....</b>	<b>39</b>
<b>3.5 Heat Exchange.....</b>	<b>40</b>
<b>3.6 Pompa.....</b>	<b>43</b>
<b>3.7 Kristaliser.....</b>	<b>44</b>
<b>3.8 Reaktor.....</b>	<b>45</b>
<b>3.9 Rotary Dryer.....</b>	<b>45</b>
<b>3.10 Screw Conveyor.....</b>	<b>46</b>
<b>3.11 Centrifuge .....</b>	<b>46</b>
<b>3.12 Adsorber .....</b>	<b>46</b>
<b>3.13 Tangki Ammonia.....</b>	<b>47</b>
<b>3.14 Tangki Asam Nitrat .....</b>	<b>47</b>
<b>3.15 Vaporizer .....</b>	<b>47</b>

### **BAB IV UNIT PENDUKUNG PROSES DAN LABORATORIUM**

<b>4.1 Unit Pendukung Proses (Utilitas) .....</b>	<b>48</b>
<b>4.1.1 Unit Penyediaan Air.....</b>	<b>49</b>
<b>4.2 Macam-macam Kebutuhan Air .....</b>	<b>50</b>
<b>4.2.1 Unit Penyediaan Steam.....</b>	<b>52</b>

4.2.2	Unit Penyediaan Listrik.....	53
4.2.3	Unit Penyediaan Bahan Bakar.....	54
4.2.4	Unit Penyediaan Udara Tekan.....	55
4.2.5	Unit Pengelola Limbah .....	57
4.3	Laboratorium .....	60
4.3.1	Program Kerja Laboratorium.....	61

## **BAB V MANAJEMEN PERUSAHAAN**

5.1	Bentuk Perusahaan .....	62
5.2	Struktur Organisasi .....	62
5.3	Tugas dan wewenang.....	63
5.3.1	Pemegang Saham .....	65
5.3.2	Dewan Komisaris .....	66
5.3.3	Direktur.....	67
5.3.4	Kepala Bidang .....	69
5.3.5	Staf Ahli .....	69
5.3.6	Penelitian Dan Pengembangan .....	69
5.3.7	Koordinator .....	70
5.4	Pembagian Jam Kerja Karyawan .....	71
5.4.1	Karyawan Non Shift .....	72
5.4.2.	Karyawan shift .....	73
5.5	Status Karyawan dan system upah .....	74

5.5.1. Karyawan tetap .....	74
5.5.2. Karyawan harian .....	75
5.5.3. Karyawan borongan .....	75
5.6 Kesejahteraan Karyawan .....	75
5.7 Kesehatan Dan Keselamatan Kerja .....	76
5.8 Manajemen Produksi.....	75
5.8.1. Perencanaan Produksi .....	75
5.8.1.1 Kemampuan Pasar .....	75
5.8.1.2. Kemampuan Pabrik.....	75
5.8.2. Pegendalian Produksi .....	76
5.8.2.1. Pengendalian Kualitas .....	76
5.8.2.2. Pengendalian Kuantitas.....	76
5.8.2.3. Pengendalian Waktu.....	76
5.8.2.4 Pengendalian Bahan Proses. ....	76

## **BAB VI ANALISIS EKONOMI**

6.1 Fixed Capital Investment .....	77
6.2 Working Capital.....	77
6.3 Manufacturing Cost.....	78
6.4 General Expenses .....	79
6.5 Analisis Ekonomi.....	82

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Data Import Ammonium Nitrate.....	2
Tabel 2. Arus Neraca Massa .....	23
Tabel 4. Neraca Massa Reaktor .....	23
Tabel 5. Neraca Massa Evaporator .....	24
Tabel 6. Neraca Massa Kristaliser .....	24
Tabel 7. Neraca Massa Centrifuge .....	24
Tabel 8. Neraca Massa Dryer.....	25
Tabel 9. Neraca Panas Vaporizer .....	25
Tabel 10. Neraca Panas HE-01 .....	26
Tabel 11. Neraca Panas HE-02 .....	26
Tabel 12. Neraca Panas Heater .....	27
Tabel 13. Neraca Panas Heater .....	27
Tabel 13. Neraca Massa Reaktor .....	28
Tabel 14. Neraca Panas Evaporator .....	29
Tabel 15. Neraca Panas Crystaliser.....	29
Tabel 16. Neraca Panas Dryer.....	30
Tabel 17. Luas Bangunan Pabrik .....	33
Tabel 19. Kebutuhan Air untuk Pendingin .....	60
Tabel 20. Kebutuhan Air Sanitasi .....	62
Tabel 21. Kebutuhan steam.....	64

Tabel 22. Total Kebutuhan Air .....	64
Tabel 23. jadwal kerja masing-masing regu .....	73
Tabel 24. Penggolongan jabatan,jumlah karyawan dan gaji.....	75
Tabel 25. Data cost index chemical plant .....	80

## **DAFTAR GAMBAR**

Gambar 1. Profil konsentrasi di sekitar bidang batas.....	19
Gambar 2. Diagram Alir Neraca Massa.....	22
Gambar 3. Tata Letak Pabrik .....	34
Gambar 4. Tata Peralatan Proses .....	37